

## POLSKI SEPARATOR PNEUMATYCZNY DO NASION DRZEW LEŚNYCH

Streszczenie

Opisany uniwersalny, podciśnieniowy separator przeznaczony do czyszczenia i sortowania nasion drzew leśnych z gatunków lekko- i ciężkonasiennych jest konkurencyjny w porównaniu do mało dokładnych separatorów mechanicznych i drogiej separatorów pneumatycznych o wąskim zakresie rozmiarów obrabianych nasion. Separator pozwala na rozdział na 2 frakcje. Jest on niewielkim urządzeniem mobilnym. Wstępne badania separatora wykazały znacząco lepszą efektywność procesu separacji w porównaniu z urządzeniami pracującymi w Polsce.

### Wprowadzenie

Ekonomiczne i ekologiczne aspekty produkcji szkółkarskiej wymagają nasion o wysokiej jakości genetycznej, ale i dużej zdolności kiełkowania. Z tego względu do tworzenia rezerw na lata nieurodzaju, a także długoterminowego przechowywania nasion celem zachowania puli genowej gatunku (Leśne Banki Genów) oraz do przysposobienia i siewu należy używać nasion najlepszej jakości. Dlatego istotnym zagadnieniem staje się mechaniczna separacja nasion [4, 6].

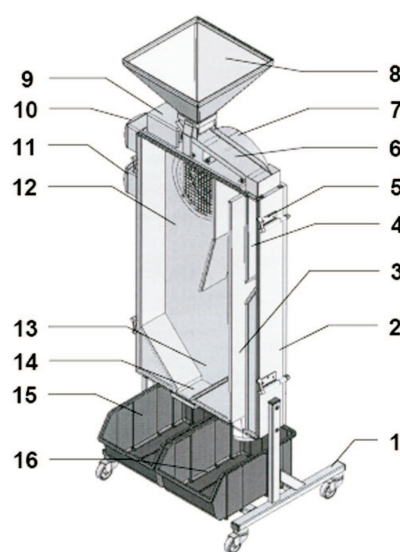
Podstawą większości procesów rozdzielczych prowadzonych przy użyciu separatorów mechanicznych są różnice w niektórych właściwościach fizycznych nasion. Duża ilość cech rozdzielczych umożliwia teoretycznie dowolny ich dobór w projektowanym procesie czyszczenia i sortowania nasion. Jednak optymalizacja procesu wymaga wybrania takiej cechy, która zapewni realizację możliwie najkrótszego ciągu technologicznego separacji [2]. Nie można bowiem stosować skomplikowanych, a więc i drogiej urządzeń ze względu na stosunkowo niewielką ilość nasion poddawanych separacji (kilkaset tysięcy razy mniejszą w porównaniu do warunków rolniczych) [8].

Separator pneumatyczny stanowią jedną z najbardziej rozbudowanych grup maszyn do czyszczenia i sortowania nasion. Pomimo tego wciąż pojawiają się nowe konstrukcje mające na celu polepszenie jakości rozdziału [1]. Do pneumatycznej separacji nasion drzew leśnych najczęściej wykorzystuje się separator z pionowymi kanałami lub separator sitowe z nadmuchem. Marginalne zastosowania znajdują stoły aerowibracyjne. W Polsce można spotkać kilka typów urządzeń z pionowymi kanałami separacyjnymi, w większości producentów skandynawskich (NOMEKO, DAMAS, BCC) [3, 7, 9, 10]. Trudności w szerszym stosowaniu takich urządzeń wynikają przede wszystkim z bardzo wysokich kosztów zakupu. Dodatkowym problemem jest ich mała uniwersalność, znacząco ograniczająca różnorodność gatunków nasion, które mogą być efektywnie separowanych. Ze względu na powyższe w Katedrze Mechanizacji Prac Leśnych Akademii Rolniczej w Krakowie podjęto się skonstruowania prototypu uniwersalnego separatora pneumatycznego. Założono, że przy nie gorszych parametrach eksploatacyjnych w stosunku do istniejących urządzeń oraz możliwości stosowania do większej ilości gatunków nasion, cena separatora powinna być znacząco niższa.

### Budowa i działanie separatora

Separator pneumatyczny przeznaczony jest do czyszczenia i sortowania nasion drzew leśnych z gatunków lekko- i

ciężkonasiennych. Pozwala na rozdział dozowanego materiału na 2 frakcje zależne od masy nasion oraz oddzielenie lekkich zanieczyszczeń.



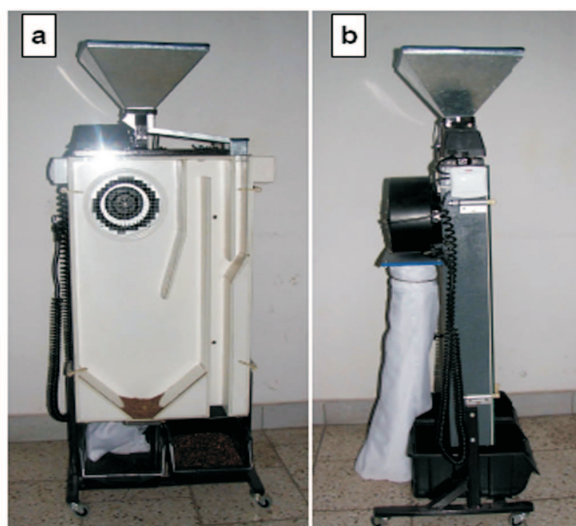
Rys. 1. Schemat separatora: 1- stelaż, 2- komora separacyjna, 3- kanał separacyjny, 4- kanał transportowy, 5- docisk, 6- podajnik wibracyjny, 7- wentylator ssący z przepustnicą i filtrem workowym, 8- zasobnik, 9- wibrator elektromagnetyczny, 10- regulator pracy wibratora, 11- wyłącznik wentylatora i podajnika, 12- przezroczysta ściana przednia, 13- komora osadowa, 14- uchylne denko, 15- pojemnik na frakcję lżejszą nasion, 16- pojemnik na cięższą frakcję nasion

Separator zbudowany jest z komory separacyjnej umieszczonej na mobilnym stelażu (rys. 1). Przednia ściana komory jest przezroczysta, co umożliwia obserwację przebiegu procesu separacji. W górnej części separatora znajduje się zespół zasypowy złożony z zasobnika oraz podajnika wibracyjnego z bezstopniową regulacją wydatku. Pod komorą umieszczone są dwa wymienne pojemniki na uzyskane w wyniku separacji frakcje nasion. Z tyłu komory zainstalowano wentylator ssący wraz z filtrem workowym służącym do wychwytywania zanieczyszczeń drobnych. Wydatek wentylatora, a tym samym prędkość przepływu powietrza w kanałach separacyjnych, można bezstopniowo regulować przepustnicą, w zależności od ciężaru separowanych nasion.

Praca separatora polega na tym, że nasiona znajdujące się w koszu zasypowym opadają na rynnę zsypaną podajnika wibracyjnego, z której spadają grawitacyjnie poprzez kanał transportowy do kanału separacyjnego. W zależności od gatunku separowanych nasion oraz spodziewanej efektywności

procesu, wydatek podajnika, a więc i wydajność separatora wynosi do 15 kg/h. Poruszanie się nasion w kanale separacyjnym odbywa się na zasadzie przeciwwądowego ich opadania w głównym strumieniu powietrza zasysanego od dołu. Frakcja najcięższa, zawierająca zdrowe nasiona, opada do pojemnika. Lżejsze frakcje nasion wychwytywane są przez strugę powietrza i przemieszczają się do komory osadowej, którą po skończonej separacji należy opróżnić, przez otwarcie uchylnego denka.

Na rys. 2 przedstawiono funkcjonalny prototyp separatora. W tabeli zamieszczono szczegółowe parametry techniczno-eksploatacyjne.



Rys. 2. Widok ogólny separatora: a) z przodu, b) z boku

Tab. Dane techniczne separatora

Zasilanie		~230V/50Hz
Zapotrzebowanie mocy (łącznie około)	W	310
Moc silnika wentylatora	W	260
Moc wibratora elektromagnetycznego	VA	45
Prędkość strumienia powietrza	m/s	0-10
Pojemność zbiornika zasypowego	dm <sup>3</sup>	7
Masa separatora (bez nasion)	kg	28
Wysokość	mm	1420
Szerokość	mm	565
Głębokość	mm	480
Wydajność	kg/h	3-15
Obsługa	osoby	1(dorywczo)

## Dyskusja

Zaprezentowany podciśnieniowy separator pneumatyczny do nasion drzew leśnych wykazuje szereg zalet, charakterystycznych dla urządzeń wykorzystujących strumień powietrza w procesie rozdziału materiałów ziarnistych. Umożliwia jednoczesne czyszczenie i sortowanie nasion z bezstopniową regulacją parametrów separacji; nie powoduje uszkodzeń nasion, a także nie wpływa na zmianę ich cech fizycznych i biologicznych; charakteryzuje się dużą

wydajnością przy małych gabarytach i niskim poborze mocy; emituje niewielki poziom hałasu oraz nie zapyła powietrza. Separator nadaje się do sortowania niewielkich, nawet kilkudziesięciogramowych partii nasion, stąd może być wykorzystywany nie tylko w wyluszczeniach i przechowalniach nasion, ale również leśnych bankach genów czy stacjach oceny nasion.

Wstępne badania separatora wykazały znacząco lepszą efektywność procesu separacji w porównaniu z urządzeniami pracującymi w Polsce. Godzinowa wydajność eksploatacyjna separatora wynosi ok. 3-5 kg dla nasion sosny, świerka, modrzewia; 5-8 kg dla nasion jodły oraz 10-15 kg dla nasion buka. W przypadku prowadzenia wyłącznie czyszczenia nasion (np. po odskrzydłaniu), wspomniane wartości mogą być ok. trzykrotnie wyższe. Są to więc wydajności większe w stosunku do urządzeń konkurencyjnych. Odmienny układ kanałów charakteryzuje się dużą stabilnością parametrów aerodynamicznych, co skutkuje znakomitą powtarzalnością przebiegu procesów czyszczenia i sortowania nasion. Niewielkie wymiary oraz masa separatora (2-3-krotnie mniejsza od masy podobnych urządzeń), a także mobilna podstawa ułatwiają zarówno transport separatora, jego i jego przemieszczanie w obrębie hali wyluszczeniowej.

Cena separatora, którego produkcja została wdrożona przez Ośrodek Techniki Leśnej w Jarocinie wynosi ok. 8 000 PLN, co nie stanowi nawet 1/3 ceny podobnych urządzeń produkcji skandynawskiej. W 2006 roku na X Targach Gospodarki Leśnej Przemysłu Drzewnego i Ochrony Środowiska „EKO-LAS” w Tucholi, separator został nagrodzony Złotym Medalem Targów.

## Literatura

- [1] Frączek J., Ślipek Z., Kaczorowski J. (1994): Analiza stanu wynalazczości w grupie maszyn do czyszczenia nasion. *Przegl. Tech. Roln. i Leśnej* nr 1.
- [2] Grochowicz J. (1994): Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Lublin.
- [3] Sarnowska G., Więsik J. (1998): Wyluszczeniowa w Czarnej Białostockiej. Część III. Czyszczenie i separacja nasion. *Przegl. Tech. Roln. i Leśnej* nr 1.
- [4] Suszka B. (1999): Zagadnienia nasiennictwa w szkółkarstwie górskim. *Sylwan* nr 1.
- [5] Szabla K., Pabian R. (2003): Szkółkarstwo kontenerowe. Nowe technologie i techniki w szkółkarstwie leśnym. CILP, Warszawa.
- [6] Szumowski B. (2002): Nowe technologie i techniki stosowane w Leśnym Banku Genów Kostrzyca. *Post. Tech. Leś.* 82.
- [7] Święcicki Z. (1993): Czyszczalnia pneumatyczna „Damas”. *Głos Lasu* 5, 13-14.
- [8] Tylek P., Walczyk J. (2004): Mechanical separation of seeds. *Ukrainskij Djerżawnij Lisotechnicznij Uniwersitet, Naukowij Wisnik* 14.3.
- [9] Walczyk J. (2006): Mechanizacja prac leśnych w ochronie bioróżnorodności. [W:] *Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew leśnych*, red. J. Sabor. CILP, Warszawa
- [10] Załęski A. (1995): Nasiennictwo leśnych drzew i krzewów iglastych. Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa.

## POLISH PNEUMATIC SEPARATOR FOR FOREST TREES SEEDS

### Summary

*In the paper described is a new universal of partial vacuum type separator for cleaning and sorting of forest trees seeds of the light- and heavy seeds species. The new separator is a competitive machine when compared with inaccurate mechanical separators and with expensive pneumatic separators which have too little range of sizes of processed seeds. The new separator is a compact type mobile device and separates the seeds into two fractions. Preliminary testing of the separator showed its essentially better effectiveness of the separation process in comparison with other separators working in Poland.*